

GAU 2879



Practitioner's Docket No. U013892-6

PATENT

#6

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Wen-Chih HO
Serial No.: 10/084,876
Filed: FEBRUARY 28, 2002
For: LIGHT-MIXING LAYER AND METHOD

Group No.: 2879
Examiner:

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country: REPUBLIC OF CHINA (TAIWAN)

Application
Number: 090120525

Filing Date: AUGUST 21, 2001

RECEIVED
APR 29 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

WARNING: "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 C.F.R. 1.4(f) (emphasis added).

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. 1.8a)

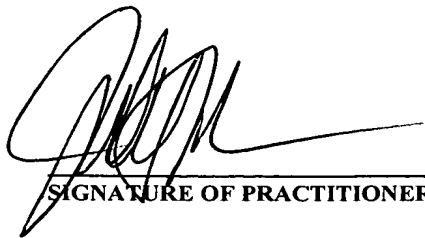
I hereby certify that this correspondence is, on the date shown below, being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Date: April 22, 2002

Signature

Julian H. Cohen

(type or print name of person certifying)



SIGNATURE OF PRACTITIONER

Reg. No. 20,302

Julian H. Cohen

(type or print name of practitioner)

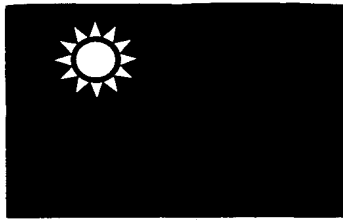
Tel. No.: (212) 708-1887

P.O. Address

Customer No.: 00140

c/o Ladas & Parry
26 West 61st Street
New York, N.Y. 10023

NOTE: "The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent, if the foreign application is referred to in the oath or declaration, as required by § 1.63." 37 C.F.R. 1.55(a).



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請 日：西元 2001 年 08 月 21 日
Application Date

申請 案 號：090120525
Application No.

申請 人：何文志
Applicant(s)

局 長
Director General

陳 明 邦

發文日期：西元 2002 年 4 月 4 日
Issue Date

發文字號：09111005720
Serial No.

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明名稱	中 文	發光二極體之混光層及其混光方法
	英 文	
二、發明人	姓 名	何 文 志
	國 籍	中華民國
	住、居所	台北縣新莊市民樂街94號6樓
三、申請人	姓 名 (名稱)	何 文 志
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	台北縣新莊市民樂街94號6樓
	代 表 人 姓 名	

四、中文發明摘要（發明之名稱：

發光二極體之混光層及其混光方法

本發明揭示一種發光二極體之混光層及其混光方法，其係於製作發光二極體時，以加工方式使其中之混光層內之各組成物之微粒產生相間之排列，致使該混光層於吸收發光二極體晶片所供給之光波長後，能使螢光體微粒受激發而產生另一光波長，而該兩種不同之光波長會於混光層內達到充份之光擴散、光轉換及光混合，且於混光後產生高均勻性、高亮度且光色恆定之光源。。

英文發明摘要（發明之名稱：

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。

有關微生物已寄存於：

寄存日期：

，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明領域

本發明係關於一種發光二極體，特別是關於一種發光二極體之混光層和混光方法。

發明背景

發光二極體(Light Emtting Diode簡稱為LED)已被大量地運用於日常生活中，由於其具有體積小、耗電量少、發熱量少及壽命長等優點，故已逐漸取代傳統燈泡而作為照明的設備。特別係高亮度發光二極體及白光發光二極體的開發成功，更開拓了發光二極體在看板和室內照明方面的應用。

一種習知之發光二極體元件係揭示於中華民國專利公告號383508，標題為「發光裝置及顯示裝置」之專利說明書內。該習知之發光二極體元件包含發光二極體晶片、螢光體及環氧樹脂，其利用發光二極體晶片所發出之光波長而激發出螢光層內所含之YAG螢光體之光波長，且經混合兩種光波長後而產生白光。然上述習知方式之混光效果係於兩種不同之光波長射出於螢光層表面時發生，故其混光效果較差，光消耗亦大。

另，上述之螢光層係由YAG螢光體與環氧樹脂混合後，覆蓋至發光二極體晶片上，再經加溫烘烤使其螢光層成型。然，當加溫烘烤YAG螢光體時，因比重差異而易產生螢光層物體沉積，使螢光層密度上升且降低整體之均

五、發明說明(2)

勻度。該結果有礙於發光二極體晶片所發出之光源，且使YAG螢光體無法完全吸收發光二極體晶片所發出之光波長，而降低發光效率。又，發光二極體晶片所發出之光波長與YAG螢光體吸收部份發光二極體晶片所發出之光波長後而釋放之另一波長，因螢光層密度不均，而無法充分達到混合，以致較不易達到光均勻之效果。

圖1係上述習知之發光裝置，包含一置於晶杯12上之發光晶片11，覆蓋於發光晶片11之螢光層15，一電極13，連接發光晶片11及電極13和晶杯12之鉅線14，及一透明包覆體16。圖2係圖1之發光晶片11及螢光層15之放大示意圖。

圖3係上述習知發光裝置之螢光層15之示意圖。該螢光層15係由螢光體31及混合於螢光體31間隙之環氧樹脂32，經加溫固化而成。圖4顯示上述習知發光裝置之混光原理，發光晶片11利用螢光體31間隙之樹脂透發出之光波長B，及被螢光體31所吸收之部份光波長B1進而激發出之另一光波長Y。上述兩種波長B和Y於射出發光二極體之表面時利用兩波長發射角度交錯，形成另一光波長W。然因螢光體31與環氧樹脂32比重之差異，經加溫後，環氧樹脂32之濃度下降且產生沉澱，而造成螢光層15所含之螢光體31之均勻度不良之情形。且，上述習知之混光方式係於發光二極體射出表面(或螢光層15表面)始

五、發明說明(3)

產生混光。但如此一來，便會有許多的光波長在未及時混合前即行消散，因此造成光消耗過大。

圖5係習知發光裝置之波長及發光強度之對應圖。由圖中可發現，雖習知之混光方法可產生所須之光波長，然其效果並不佳，且光亮度亦偏低。

發明之簡要說明

本發明之主要目的在提供一種可使產生特定顏色光源之發光二極體之混光層及其混光方法，且可使混光後產生高均勻性、高亮度且光色恆定之光源。

為達上述之目的，本發明係於製作發光二極體時，以加工方式使其中之混光層內之各組成物之微粒產生相間之排列，致使該混光層於吸收發光二極體晶片所供給之光波長後，能使螢光體微粒受激發而產生另一光波長，而該兩種不同之光波長會於混光層內達到充份之光擴散、光轉換及光混合，且於混光後產生高均勻性、高亮度且光色恆定之光源。

本發明之發光二極體之混光層及其混光方法，至少可產生下列優點：

1. 藉由本發明之發光二極體之混光層之散射體微粒(如：石英、玻璃或其它高分子透光性材料)可使螢光體微粒依比重特性予以混合，其相對密度將降低。且該散射體微粒因具有良好之透光性質，故能使混光層內各光波長

五、發明說明(4)

充份射出，降低光消耗，改變方向且充份混合，不受螢光體微粒密度之影響，混光效果良好。

2. 藉由散射體微粒之散射，可使不同層面之螢光體微粒充份受到發光二極體晶片之光源的激發，而產生另一波長之光源。
3. 藉由本發明之混光層之擴散體微粒(如：鈦氧鋇、氧化鈦、氧化硅)，可使發光二極體晶片所發之光波長及受激發之螢光體微粒之光波長產生充份的光混合，降低無謂的光消耗。且藉由無數次的循環混合，即能產生高均勻性、高亮度且光色恆定之光源。

圖式之簡單說明

本發明將依照後附圖式來說明，其中：

圖1係習用發光二極體結構之剖面圖；

圖2係習用發光二極體之螢光層；

圖3係習用發光二極體之光射方式及混光過程；

圖4係習用發光晶片及螢光層之混光應用方法；

圖5係習用發光二極體之混光光譜；

圖6係本發明之混光層；

圖7係本發明之光射方式及混光過程；

圖8係本發明之混光方法；

圖9係本發明之混光過程示意圖；及

圖10係本發明方法之實施後所產生之光譜圖。

五、發明說明(5)

元件符號說明

10	習知發光二極體	11	發光晶片
12	晶杯	13	電極
14	鐳線	15	YAG螢光體
16	透明包覆體		
31	螢光體	32	環氧樹脂
61	發光二極體混光層	62	發光二極體晶片
63	晶杯	64	散射體微粒
65	螢光體微粒	66	擴散體微粒

較佳實施例說明

請參閱圖6，本發明之發光二極體混光層61之一實施例係設於晶杯63內，可經由與樹脂混合覆蓋或塗佈的方式而包覆發光二極體晶片62，其目的在使該混光層61能完全吸收發光二極體晶片62所發射之光源。該混光層61係由散射體微粒64、螢光體微粒65及擴散體微粒66所組成，該散射體微粒64可由石英、玻璃或其它高分子透光性材料所構成，該螢光體微粒65可選用YAG螢光體微粒，該擴散體微粒66可由鈦氧鋁、氧化鈦、氧化硅所構成。經由加溫烘烤或UV紫外線照射過程後，該散射體微粒64、螢光體微粒65及擴散體微粒66將可使用重力沈降法、遠心沈降法、慣性力法、加壓法、凝結法而形成微粒。

五、發明說明(6)

相間之特殊排列。

請參閱圖7，該發光二極體晶片62所發出之部份光波長能藉由該散射體微粒64而放變光方向(箭頭代表光之行進方向)，且該螢光體微粒65可吸收散射體微粒64與擴散體微粒66所釋放該發光二極體晶片62所發出之部份光波長而產生另一不同波長之光。該擴散體微粒66用於混合上述兩種不同波長之光。由於該散射體微粒64、螢光體微粒65及擴散體微粒66係呈現微粒相間之特殊排列，因此混光層之螢光體微粒65均可達到飽和吸收且再予以釋放另一波長光源之功能。經由該散射體微粒64、螢光體微粒65及擴散體微粒66間不斷吸收與釋放而達成之混光效果，可於混光後產生高均勻性、高亮度且光色恆定之光源。

圖8為本發明之混光方法之流程圖。在步驟81，發光二極體經電流激發產生光源。在步驟82，當該發光二極體晶片62之光波長射入該混光層61後，會經由該混光層61內之散射體微粒64充份射出光源並改變光方向。在步驟83，螢光體微粒65吸收散射體微粒64和擴散體微粒66所射出之部分光源，並激發出另一波長之光。在步驟84，擴散體微粒66對螢光體微粒65與散射體微粒64所產生之光波長進行混合。在步驟85，各微粒(散射體微粒64、螢光體微粒65、擴散體微粒66)特性藉由排列微粒間相互光

五、發明說明(7)

吸收與光釋放，形成混光層61內同時產生光散射、光轉換、光混合不斷重覆無數次，故能產生高均勻性、高亮度且光色恆定之光源。

圖9係本發明之光擴散、光轉換及光混合之原理示意圖。首先，由發光二極體晶片62將光射入混光層內。其次進行第一次混光，即部份光波長射入具透光性之散射體微粒64後，由散射體微粒64將光波長分別散射出至擴散體微粒66及螢光體微粒65；部份光波長射入擴散體微粒66，該擴散體微粒66會將部份光波長分別散射出至散射體微粒64及螢光體微粒65；及部份光波長射入螢光體微粒65，該螢光體微粒65受激發後產生另一波長之光源，且螢光體微粒65會將部份光波長分別散射出至散射體微粒64及擴散體微粒66。之後依此類推，並進行第二次，第三次等等之混光。且各波長之光經由混光層中各微粒排列之方式，同時混合兩種不同波長之光，以產生光擴散、光轉換、光混合，及經由各體微粒間不斷吸收與釋放達成視覺混光效果。

圖10係本發明之發光裝置之波長及發光強度之對應圖。由圖中可發現，本發明之發光效果遠優於習知之發光裝置，且本發明之發光強度亦優於習知之發光裝置。

本發明之發光二極體之混光層，可利用樹脂混合覆蓋的方式而包覆該發光二極體晶片，亦可利用塗佈、濺鍍或蒸

五、發明說明(8)

鍍的方式而包覆該發光二極體晶片，甚者，亦可和該發光二極體晶片保持一段距離，且以反射的方式吸收該發光二極體之晶片所發射之光源，本發明對此未作任何之限制。此外，本發明之混光層之散射體微粒、螢光體微粒和擴散體微粒之比例可依所需之輸出波長光源而予以動態調整，但一般而言，該散射體微粒64以10~70%、螢光體微粒65以10~65%和擴散體微粒66以15~60%之比例為較佳。另，本發明之原理亦可適用於電激發光片(EL slice)，本發明對此未作任何之限制。

本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

六、申請專利範圍

1. 一種發光二極體之混光層，用於吸收該發光二極體之晶片所發射之光源，包含：
 散射體微粒，具透光性，用於散射該發光二極體晶片所發射之光源；
 螢光體微粒，於吸收該發光二極體晶片所發出之光源後，會受激發而產生另一不同波長之光源；及
 擴散體微粒，用於混合該散射體微粒散射之光源及該螢光體微粒受激發而產生之光源；
 其中該螢光體微粒、擴散體微粒及散射體微粒係形成微粒相間之排列。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之混光層，其中該散射體微粒由石英、玻璃或其它高分子透光性材料所構成。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之混光層，其中該擴散體微粒係鈦氧鋇、氧化鈦、氧化硅之任一種或其共同組成者。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之混光層，其中該螢光體微粒係為無機螢光體所組成。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之混光層，係以樹脂混合覆蓋的方式而包覆該發光二極體晶片。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之混光層，係以塗佈的方式而包覆該發光二極體晶片。

六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之混光層，係以蒸鍍或濺鍍的方式而包覆該發光二極體晶片。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之混光層，係和該發光二極體晶片保持一段距離，且以反射的方式吸收該發光二極體之晶片所發射之光源。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之混光層，其中該散射體微粒之比例約為 10~70%、擴散體微粒之比例約為 15~60%、螢光體微粒之比例約為 10~65%。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之混光層，其中該螢光體微粒、擴散體微粒及散射體微粒係可使用重力沈降法、遠心沈降法、慣性力法、加壓法或凝結法而形成微粒相間之特殊排列。
11. 一種發光二極體，包含一晶片、晶杯、電極及透明包覆體，其特徵在於包含一用於吸收該晶片所發射光源之混光層，該混光層包含用於散射該晶片所發射光源之散射體微粒、用於吸收該晶片所發出光源後再受激發而產生另一不同波長光源之螢光體微粒、及用於混合該散射體微粒散射之光源及該螢光體微粒受激發而產生光源之擴散體微粒；其中該螢光體微粒、擴散體微粒及散射體微粒係形成微粒相間之排列。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之發光二極體，係以樹脂

六、申請專利範圍

混合覆蓋的方式而包覆該發光二極體晶片。

13.如申請專利範圍第 11 項所述之發光二極體，係以塗佈的方式而包覆該發光二極體晶片。

14.如申請專利範圍第 11 項所述之發光二極體，其中該混光層係以蒸鍍或濺鍍的方式而包覆該發光二極體晶片。

15.如申請專利範圍第 11 項所述之發光二極體，係和該發光二極體晶片保持一段距離，且以反射的方式吸收該發光二極體之晶片所發射之光源。

16.一種發光二極體之混光方法，包含下列步驟：

提供一包含散射體微粒、螢光體微粒及擴散體微粒之混光層，且以該混光層吸收該發光二極體之晶片所發射之光源；

利用該散射體微粒散射該發光二極體晶片之光源並改變光方向；

利用該螢光體微粒吸收該散射體微粒和擴散體微粒之射出光源，且進一步激發出另一波長之光源；及

利用該散射體微粒散射之光源與該螢光體微粒受激發之另一波長光源於該擴散體微粒內進行混光。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之發光二極體之混光方法，其中該螢光體微粒、光擴散體微粒及散射體微粒於混合時係經重力沈降法、慣性力法、加壓法或凝結

六、申請專利範圍

法而形成微粒相間之排列。

- 18.如申請專利範圍第 16 項所述之發光二極體之混光方法，其中該螢光體微粒、擴散體微粒及散射體微粒所形成之排列組合，係取決於所使用之重力沈降法、貫性力法、加壓法或凝結法之差異。
- 19.如申請專利範圍第 16 項所述之發光二極體之混光方法，其中該散射體微粒由石英、玻璃或其它高分子透光性材料所構成。
- 20.如申請專利範圍第 16 項所述之發光二極體之混光方法，其中該擴散體微粒係為鈦氧鋇、氧化鈦、氧化硅之任一種或其共同組成者。
- 21.如申請專利範圍第 16 項所述之發光二極體之混光方法，其中該螢光體微粒係為無機螢光體所組成。
- 22.如申請專利範圍第 16 項所述之發光二極體之混光方法，其中該散射體微粒之比例約為 10~70%、擴散體微粒之比例約為 15~60%、螢光體微粒之比例約為 10~65%。

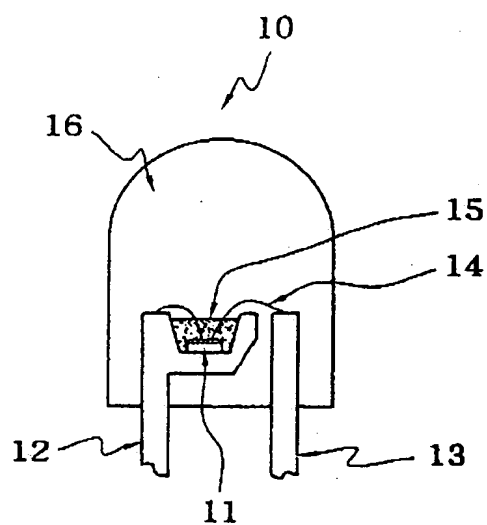


圖 1 (習知技藝)

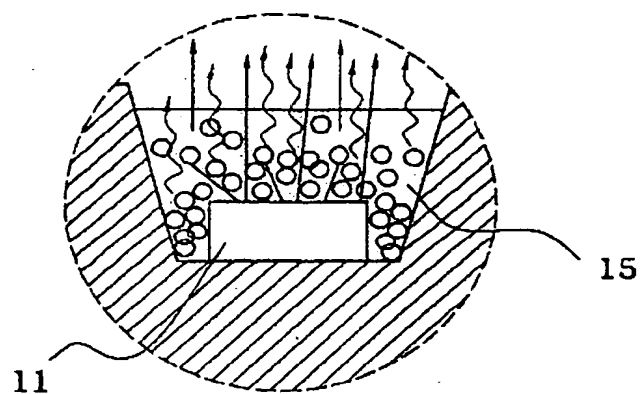


圖 2 (習知技藝)

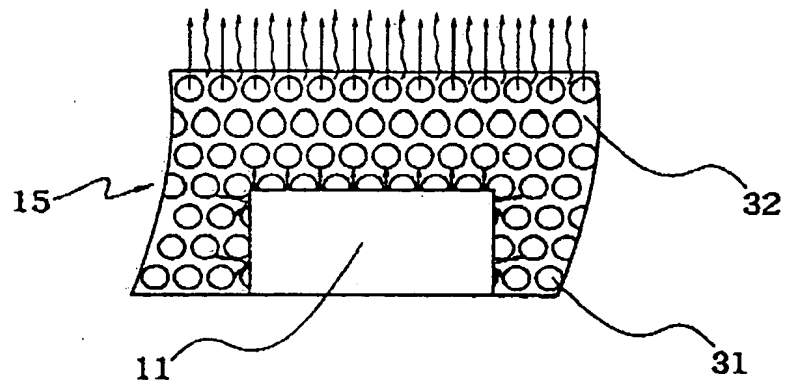


圖 3 (習知技藝)

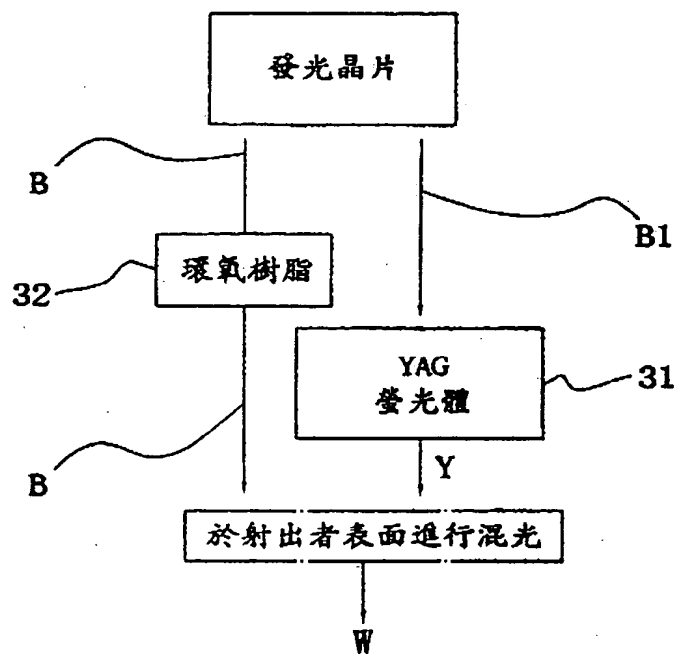


圖 4 (習知技藝)

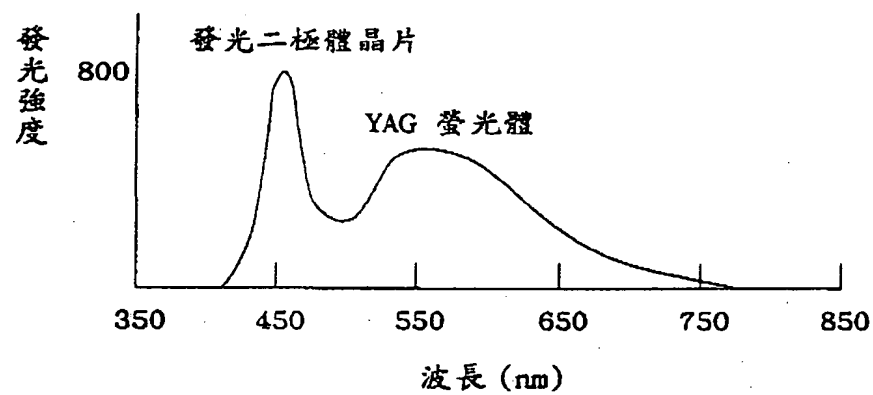


圖 5 (習知技藝)

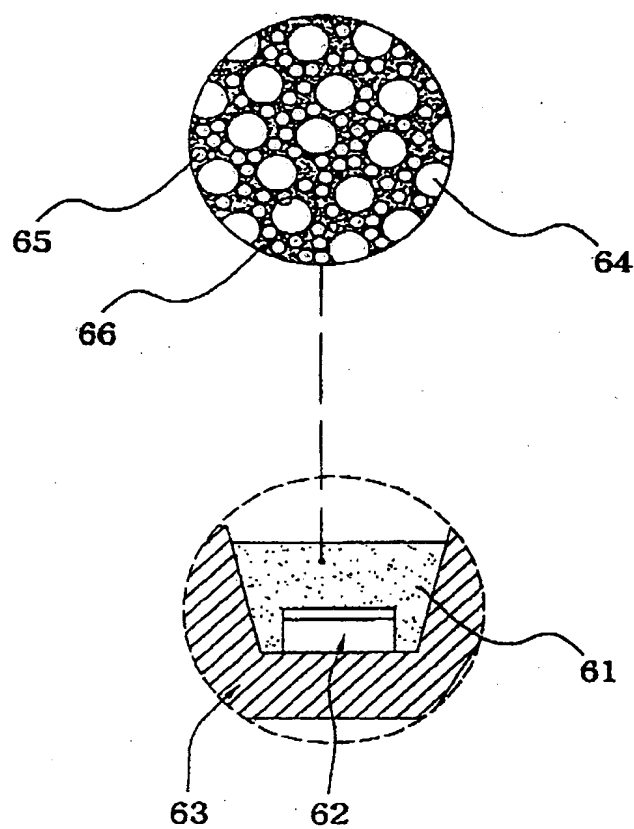


圖 6

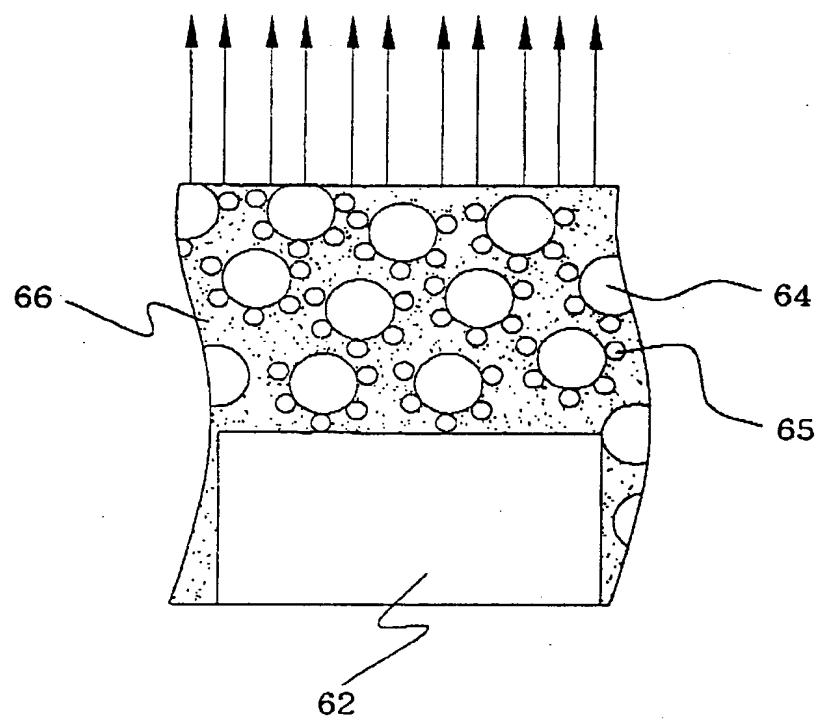


圖 7

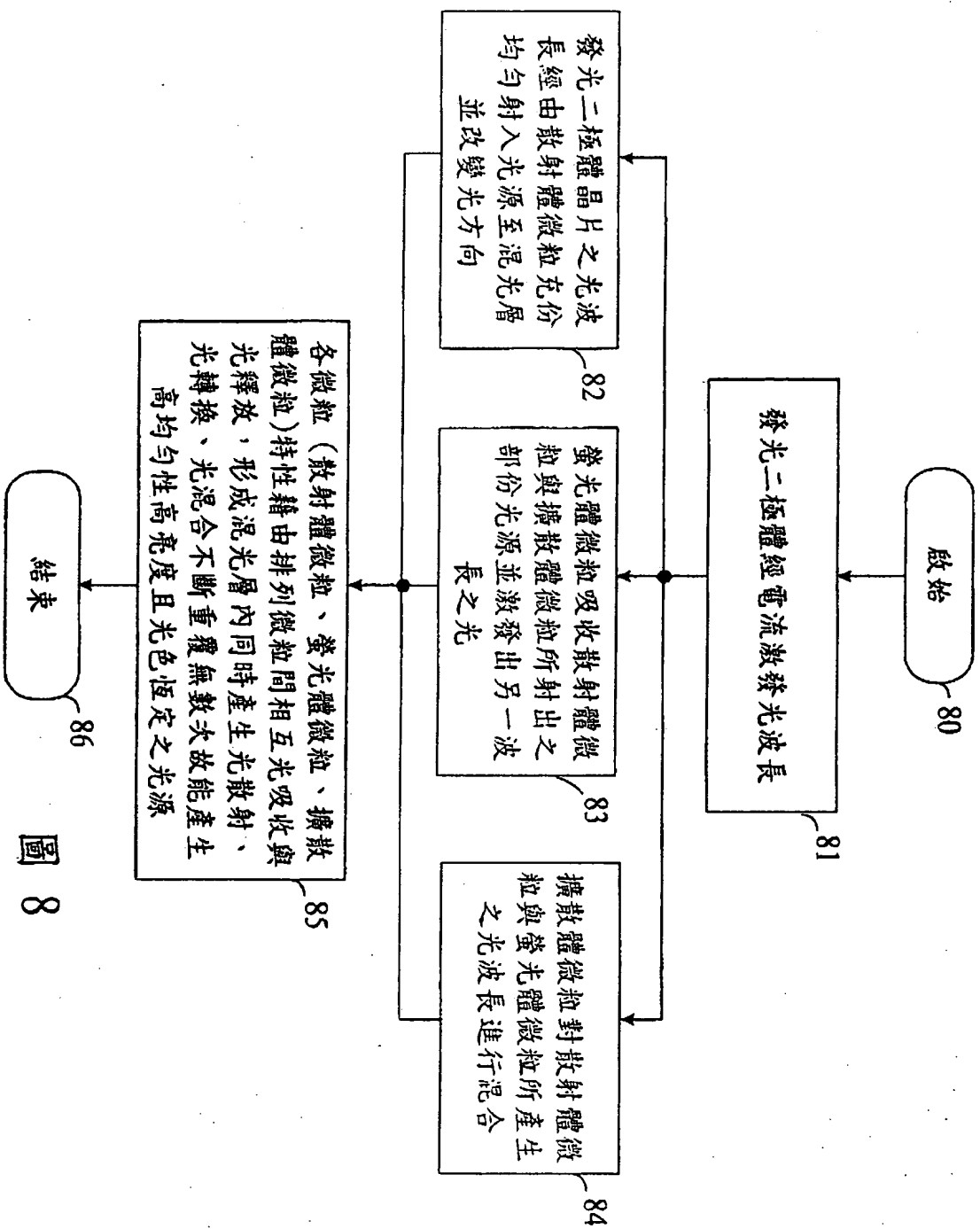


圖 8

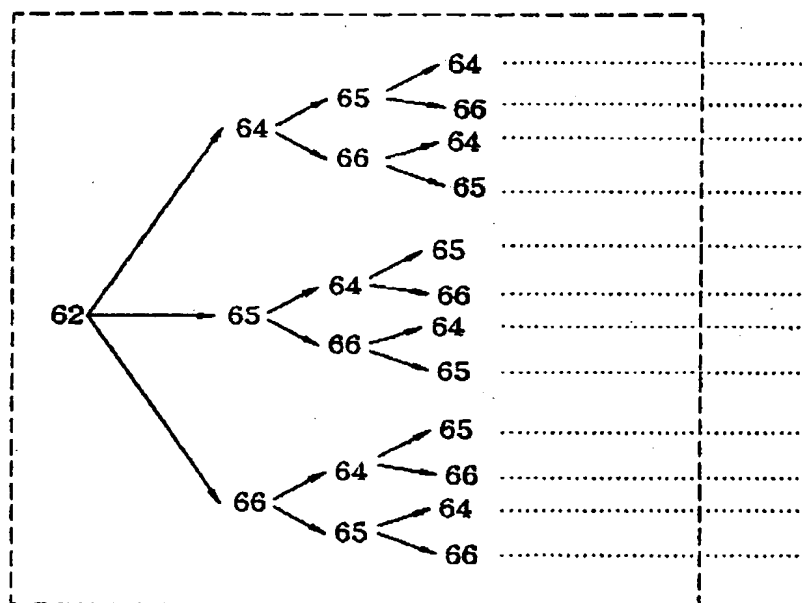


圖 9

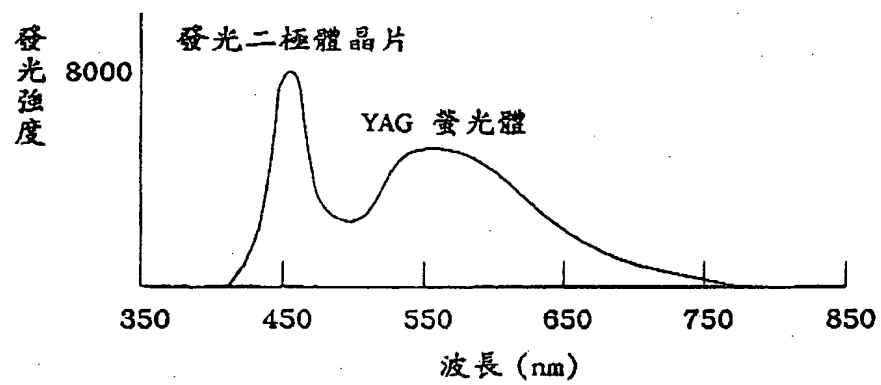


圖 10